

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-094405

(43)Date of publication of application : 29.03.2002

(51)Int.Cl.

H04B 1/16

H04L 27/22

H04N 5/44

H04N 7/20

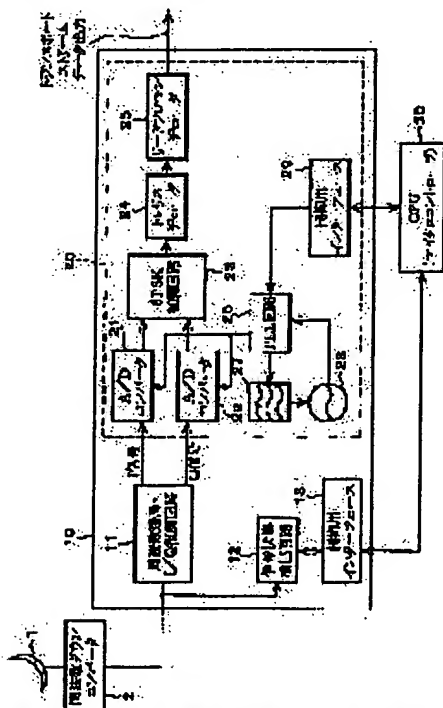
(21)Application number : 2000-282692

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 18.09.2000

(72)Inventor : TSUMURA HIDEO

(54) SATELLITE BROADCAST RECEIVING SYSTEM



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a satellite broadcast receiving system, which can always, keep optimal receiving performance, corresponding to the state of input signals.

SOLUTION: A satellite broadcasting receiving system is equipped with a satellite broadcast receiving device 10, provided with an eight-phase PSK demodulating circuit 23 of an eight-phase PSK demodulating IC 20 and a signal state detecting circuit 12, which detects the state of input signals inputted through a receiving antenna 1 and a CPU 30, which changes an eight-phase PSK demodulating circuit 23 of an eight-phase PSK demodulating IC 20 in characteristics, corresponding to the state of input signals detected by the signal state detecting circuit 12.

対応なし、英抄

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-94405
(P2002-94405A)

(43) 公開日 平成14年3月29日 (2002.3.29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト [*] (参考)
H 0 4 B 1/16		H 0 4 B 1/16	R 5 C 0 2 5
H 0 4 L 27/22		H 0 4 N 5/44	A 5 C 0 6 4
H 0 4 N 5/44		7/20	6 3 0 5 K 0 0 4
7/20	6 3 0	H 0 4 L 27/22	Z 5 K 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2000-282692 (P2000-282692)	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 出願日	平成12年9月18日 (2000.9.18)	(72) 発明者	津村 英郎 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		(74) 代理人	100080034 弁理士 原 謙三
		Fターム (参考)	5C025 AA30 DA04 5C064 DA02 DA12 5K004 AA05 FA02 FD02 FH08 FJ17 5K061 AA11 BB10 CC16 JJ06 JJ24

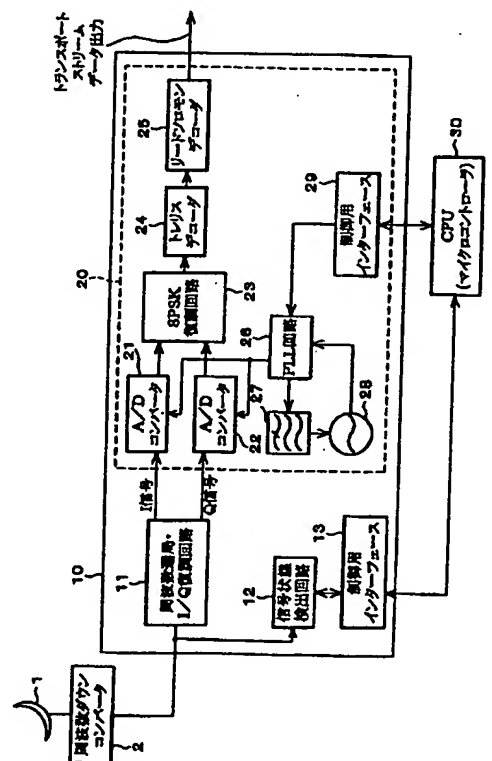
(54) 【発明の名称】 衛星放送受信システム

(57) 【要約】

【課題】 入力信号の状態に応じて常に最適な受信性能を保つことができる衛星放送受信システムを提供する。

【解決手段】 衛星放送受信システムは、受信アンテナ1から入力された入力信号を復調する8相PSK復調IC20の8相PSK復調回路23および上記受信アンテナ1から入力された入力信号の状態を検出する信号状態検出回路12を備えた衛星放送受信装置10と、上記信号状態検出回路12で検出された入力信号の状態に応じて上記8相PSK復調IC20の8相PSK復調回路23の特性を変化させるCPU30とを備えている。

10



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】受信アンテナから入力された入力信号を復調する信号復調回路および上記受信アンテナから入力された入力信号の状態を検出する信号状態検出回路を備えた衛星放送受信部と、

上記信号状態検出回路で検出された入力信号の状態に応じて上記信号復調回路の特性を変化させる制御部とを備えていることを特徴とする衛星放送受信システム。

【請求項2】上記制御部は、上記信号状態検出回路で検出された入力信号の状態に応じて上記信号復調回路の特性を決定するPLLループフィルタの時定数を変化させることを特徴とする請求項1記載の衛星放送受信システム。

【請求項3】上記信号状態検出回路は、上記受信アンテナから入力された入力信号のC/N値を検出し、上記制御部は、上記信号状態検出回路で検出された入力信号のC/N値に応じて上記信号復調回路の特性を変化させることを特徴とする請求項1または2記載の衛星放送受信システム。

【請求項4】上記信号状態検出回路は、上記受信アンテナから入力された入力信号のC/N値を検出し、上記制御部は、上記信号状態検出回路で検出された入力信号のC/N値に応じて、上記信号復調回路の特性を決定するPLLループフィルタの時定数を、予め調査された衛星放送受信部の出力信号にエラーが発生しない範囲で限界まで小さくなるように変化させることを特徴とする請求項1記載の衛星放送受信システム。

【請求項5】上記信号状態検出回路は、上記受信アンテナから入力された入力信号の復調後のBER値を検出し、

上記制御部は、上記信号状態検出回路で検出された、復調された入力信号のBER値に応じて上記信号復調回路の特性を変化させることを特徴とする請求項1または2記載の衛星放送受信システム。

【請求項6】上記制御部と衛星放送受信部との間でデータパルスおよびクロックパルスの送受信が可能な双方向バスラインを備え、

上記制御部は、上記双方向バスラインを介して上記衛星放送受信部とデータパルスおよびクロックパルスを送受信することによって上記信号復調回路の特性を変化させることを特徴とする請求項1～5の何れか1項に記載の衛星放送受信システム。

【請求項7】上記信号状態検出回路が、上記信号復調回路が有する信号状態検出機構であることを特徴とする請求項1～6の何れか1項に記載の衛星放送受信システム。

【請求項8】上記衛星放送受信部が、上記信号状態検出回路と制御部との双方に接続され、上記制御部に、上記入力信号の状態に基づく割り込み信号を出力する信号状態出力フラグを備え、

2

上記制御部は、上記信号状態検出回路に接続された信号状態出力フラグの割り込み信号によって上記信号復調回路の特性を変化させることを特徴とする請求項1～5の何れか1項に記載の衛星放送受信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、衛星放送受信システムに関するものであり、特に、デジタル衛星放送受信のセットトップボックス(Set top Box)もしくはBS(broadcastingsatellite)あるいはCS(communication satellite)内蔵TVに使用されるフロントエンドユニットを有する衛星放送受信部を備えた衛星放送受信システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図14は、一例として8相PSK復調回路と誤り訂正回路とを内蔵した衛星放送受信用フロントエンドを有する衛星放送受信部を備えた衛星放送受信システムの概略構成を示すブロック図である。

【0003】図14に示されるように、上記衛星放送受信システムは、受信アンテナ1と、周波数ダウンコンバータ2と、衛星放送受信部としての衛星放送受信装置100と、マイクロコントローラ等のCPU101とを備えている。

【0004】また、上記衛星放送受信装置100は、衛星放送受信用のフロントエンドユニットを備え、該衛星放送受信用のフロントエンドユニットは、周波数選局・I/Q復調回路11と、上記周波数選局・I/Q復調回路11からのI信号とQ信号とを受けて8相PSK(phase shift keying : 位相シフトキーイング)復調を行う8相PSK復調IC(integrated circuit : 集積回路)20とを備えている。

【0005】上記フロントエンドユニットにおける8相PSK復調IC20は、外部、つまり、上記衛星放送受信装置100の外部に設けられたCPU101(マイクロコントローラ)によって制御される。図15は、上記従来の衛星放送受信システムにおける衛星放送受信用のフロントエンドユニットの制御方法を示すフローチャートである。

【0006】上記従来の衛星放送受信システムにおける衛星放送受信装置100において、受信性能を左右するパラメータ(例えば復調回路のPLLループフィルタの時定数)については、外部のCPU101からの制御データに基づいて、初期設定(S101)が行われた後、8相PSK復調IC20の特性、より具体的には、信号復調回路である8相PSK復調回路23の特性を決めるパラメータ(復調ICパラメータ)の設定(S102)が行われて設定が完了する(S103)。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の衛星放送受信システムにおいては、受信性能を左

3

右するパラメータ（例えば復調回路のPLLループフィルタの時定数）については、初期設定として設定するのみで、その後特に外部からの制御は行われていない。

【0008】このため、例えば、ある特定のパラメータ（復調ICパラメータ）に対して互いに相反する傾向性を有するような複数の受信性能が存在し、その受信性能が入力信号の状態に応じて変化するような場合、入力信号の状態の変化にも拘らず初期設定されたパラメータをそのまま用いると、入力信号の状態によっては受信性能の低下を引き起こすことになる。このため、上記従来の衛星放送受信システムでは、入力信号の状態に応じて常に最適な受信性能を保つことができない。

【0009】本発明は、上記問題点を鑑みなされたものであり、その目的は、入力信号の状態に応じて常に最適な受信性能を保つことができる衛星放送受信システムを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係る衛星放送受信システムは、上記の課題を解決するために、受信アンテナから入力された入力信号を復調する信号復調回路（例えば8相PSK復調回路等のPSK復調回路（IC））および上記受信アンテナから入力された入力信号の状態（例えば入力信号のC/N値あるいは復調された入力信号のBER値）を検出する信号状態検出回路を備えた衛星放送受信部（例えばデジタル衛星放送受信装置等の衛星放送受信装置）と、上記信号状態検出回路で検出された入力信号の状態に応じて上記信号復調回路の特性を変化させる制御部（例えばマイクロコントローラのCPU）とを備えていることを特徴としている。

【0011】上記の構成によれば、受信性能を左右する、信号復調回路の特性を、上記入力信号の状態に応じて変化させることにより、該信号復調回路の特性を、上記入力信号の状態に応じた最適な状態（特性値）に保つことができる。このため、常に最適な受信性能を確保することができ、放送電波の降雨減衰や振動等に強く、より安定して動作する衛星放送受信システムを提供することができる。

【0012】本発明に係る衛星放送受信システムは、上記の課題を解決するために、上記制御部は、上記信号状態検出回路で検出された入力信号の状態に応じて上記信号復調回路の特性を決定するPLLループフィルタの時定数を変化させることを特徴としている。

【0013】上記PLLループフィルタの時定数に対する耐ノイズ特性および耐振動特性は、互いに相反する傾向性を有している。このように、信号復調回路の特性を決定するある特定のパラメータに対して互いに相反する傾向性を有するような複数の受信性能が存在し、その受信性能が入力信号の状態に応じて変化するような場合、入力信号の状態の変化にも拘らず初期設定されたパラメータをそのまま用いると、入力信号の状態によっては受

4

信性能の低下を引き起こすことになる。

【0014】しかしながら、上記の構成によれば、上記制御部が上記信号状態検出回路で検出された入力信号の状態に応じて上記信号復調回路の特性を決定するPLLループフィルタの時定数を変化させることで、上記信号復調回路の特性を、上記入力信号の状態に応じて変化させることができるので、常に最適な受信性能を確保することができる。このため、常に最適な受信性能を確保することができ、放送電波の降雨減衰や振動等に強く、より安定して動作する衛星放送受信システムを提供することができる。

【0015】本発明に係る衛星放送受信システムは、上記の課題を解決するために、上記信号状態検出回路は、上記受信アンテナから入力された入力信号のC/N値を検出し、上記制御部は、上記信号状態検出回路で検出された入力信号のC/N値に応じて上記信号復調回路の特性を変化させることを特徴としている。

【0016】つまり、上記衛星放送受信システムにおいて、上記信号状態検出回路が検出する入力信号の状態は、上記受信アンテナから入力された入力信号のC/N値である。

【0017】入力信号に含まれるノイズ量は、入力信号のC/N値によって正確に表すことができるが、一般的に、耐ノイズ特性と耐振動特性とは互いに相反する傾向を有している。このように、信号復調回路の特性を決定するある特定のパラメータに対して互いに相反する傾向性を有するような複数の受信性能が存在し、その受信性能が入力信号の状態に応じて変化するような場合、入力信号の状態の変化にも拘らず初期設定されたパラメータをそのまま用いると、入力信号の状態によっては受信性能の低下を引き起こすことになる。

【0018】しかしながら、上記の構成によれば、上記信号状態検出回路は、上記受信アンテナから入力された入力信号のC/N値を検出し、上記制御部は、上記信号状態検出回路で検出された入力信号のC/N値に応じて上記信号復調回路の特性を変化させることで、上記信号復調回路の特性を、上記入力信号のC/N値に応じて変化させることができる。

【0019】例えば、初期のノイズ量に応じて設定されたパラメータでは耐振動特性が悪い場合であっても、天候の変化等の理由により、入力信号に含まれるノイズ量が変化した場合、上記入力信号のC/N値を検出し、この入力信号の状態の変化に応じて上記パラメータを変更することで、耐振動特性を改良することができる。

【0020】このため、上記入力信号のC/N値に応じて上記信号復調回路の特性を変化させることで、常に最適な受信性能を確保することができる。このため、放送電波の降雨減衰や振動等に強く、より安定して動作する衛星放送受信システムを提供することができる。

【0021】本発明に係る衛星放送受信システムは、上

5

記の課題を解決するために、上記信号状態検出回路は、上記受信アンテナから入力された入力信号のC/N値を検出し、上記制御部は、上記信号状態検出回路で検出された入力信号のC/N値に応じて、上記信号復調回路の特性を決定するPLLループフィルタの時定数を、予め調査された衛星放送受信部の出力信号にエラーが発生しない範囲で限界まで小さくなるように変化させることを特徴としている。

【0022】上述したように、入力信号に含まれるノイズ量は、入力信号のC/N値によって正確に表すことができるが、一般的に、耐ノイズ特性と耐振動特性とは互いに相反する傾向を有している。耐ノイズ特性は、上記衛星放送受信部の出力データにエラーが発生しない限界のノイズ量（限界ノイズ量）として表すことができる。一方、耐振動特性は、上記衛星放送受信部の出力データにエラーが発生しない限界の振動量（限界振動量）として表すことができ、限界の振動量は限界の周波数変動量（限界周波数変動量）として表すことができる。そして、PLLループフィルタの時定数が小さくなると、限界周波数変動量は大きくなる傾向にある。すなわち、耐

振動特性が良くなる。

【0023】このため、上記信号状態検出回路で検出された入力信号のC/N値（ノイズ量）に応じて、上記信号復調回路の特性を決定するPLLループフィルタの時定数を、予め調査された衛星放送受信部の出力信号にエラーが発生しない範囲で限界まで小さくなるように変化させることで、常に最適な耐振動特性を得ることができる。このため、放送電波の降雨減衰や振動等に強く、より安定して動作する衛星放送受信システムを提供することができる。

【0024】本発明に係る衛星放送受信システムは、上記の課題を解決するために、上記信号状態検出回路は、上記受信アンテナから入力された入力信号の復調後のBER値を検出し、上記制御部は、上記信号状態検出回路で検出された、復調された入力信号のBER値に応じて上記信号復調回路の特性を変化させることを特徴としている。

【0025】つまり、上記衛星放送受信システムにおいて、上記信号状態検出回路が検出する入力信号の状態は、復調された入力信号のBER値である。

【0026】上記の構成によれば、受信性能を左右する、信号復調回路の特性を、復調された入力信号のBER値に応じて変化させることにより、該信号復調回路の特性を、復調された入力信号のBER値に応じた最適な状態（特性値）に保つことができる。このため、常に最適な受信性能を確保することができ、放送電波の降雨減衰や振動等に強く、より安定して動作する衛星放送受信システムを提供することができる。

【0027】本発明に係る衛星放送受信システムは、上記の課題を解決するために、上記制御部と衛星放送受信

6

部との間でデータパルスおよびクロックパルスの送受信が可能な双方向バスライン（例えばIICバスライン）を備え、上記制御部は、上記双方向バスラインを介して上記衛星放送受信部とデータパルスおよびクロックパルスを送受信することによって上記信号復調回路の特性を変化させることを特徴としている。

【0028】つまり、上記衛星放送受信システムでは、上記制御部は、双方向バスラインを介して上記衛星放送受信部とデータパルスおよびクロックパルスを送受信することで、上記衛星放送受信部における上記信号復調回路および信号状態検出回路の制御（外部制御）を行っている。

【0029】上記の構成によれば、上記信号復調回路の特性を変化させるために、上記制御部と衛星放送受信部とで共通のバスライン（双方向バスライン）を使用するため、上記信号復調回路の特性を変化させるために、上記制御部と衛星放送受信部との間、具体的には、例えば上記制御部と上記信号復調回路との間並びに上記制御部と信号状態検出回路との間で検出結果や制御信号を遣り取りするための制御系統を新たに設ける必要が無く、より簡素で安価な衛星放送受信システムを提供することができる。

【0030】本発明に係る衛星放送受信システムは、上記の課題を解決するために、上記信号状態検出回路が、上記信号復調回路が有する信号状態検出機構（例えばC/Nモニタレジスタ等）であることを特徴としてる。

【0031】上記の構成によれば、入力信号の状態の検出に、上記信号復調回路が有する信号状態検出機構を使用するため、新たに入力信号の状態検出用の回路等を設ける必要が無いので、より簡素で安価な衛星放送受信システムを提供することができる。

【0032】本発明に係る衛星放送受信システムは、上記の課題を解決するために、上記衛星放送受信部が、上記信号状態検出回路と制御部との双方に接続され、上記制御部に、上記入力信号の状態に基づく割り込み信号を出力する信号状態出力フラグ（例えばC/Nモニタフラグ）を備え、上記制御部は、上記信号状態検出回路に接続された信号状態出力フラグの割り込み信号によって上記信号復調回路の特性を変化させることを特徴としている。

【0033】上記入力信号の状態の検出は、例えば上記信号状態出力フラグのH/L信号によって上記制御部に対して割り込みをかけることで行われる。この場合、上記制御部への入力信号が例えばH信号であるときにのみ割り込み制御がかかるようにすることで、上記制御部は、割り込み信号の有無によって、上記信号復調回路の特性を変化させることができるので、常に最適な受信性能を確保することができ、放送電波の降雨減衰や振動等に強く、より安定して動作する衛星放送受信システムを提供することができると共に、制御フローが簡略化され

7

ることにより、ソフトの設計が容易となり、上記制御部の負担も軽減されるため、より簡素で安価なシステムを提供することができる。

【0034】

【発明の実施の形態】〔実施の形態1〕本発明に係る実施の一形態について、図1～図9に基づいて説明すれば、以下の通りである。図1は本実施の形態に係る衛星放送受信システムの概略構成を示すブロック図である。以下、本実施の形態では、衛星放送受信システムとして、BSデジタル衛星放送受信システムを例に挙げて説明するものとする。

【0035】本実施の形態に係る衛星放送受信システムは、図1に示すように、衛星放送を受信する受信アンテナ1と、受信アンテナ1で受信された12GHz帯の高周波の受信信号を1GHz帯の第1中間周波数信号に周波数変換する周波数ダウンコンバータ2と、信号復調回路およびエラー訂正回路を内蔵した衛星放送受信用のフロントエンドユニット（チューナ）を有する、衛星放送受信部としての衛星放送受信装置10と、上記衛星放送受信装置10におけるフロントエンドユニットを該衛星放送受信装置10の外部から制御する制御部とを備えている。該制御部としては、例えば、マイクロコントローラのCPU（central processing unit：中央演算処理装置）30が用いられる。

【0036】上記衛星放送受信装置10は、衛星放送受信用のフロントエンドユニットを備え、該衛星放送受信用のフロントエンドユニットは、周波数選局・I/Q復調回路11と、信号状態検出回路12と、制御用インターフェース13とを備えると共に、上記周波数選局・I/Q復調回路11からのI信号とQ信号とを受けてPSK復調を行うPSK（phase shift keying：位相シフトキーイング）復調IC（integrated circuit：集積回路）として、8相PSK復調IC20を備えている。

【0037】上記周波数選局・I/Q復調回路11は、受信アンテナ1から入力された高周波の入力信号を選局、I/Q復調してデジタル復調すべきベースバンド信号（I信号およびQ信号）に変換して、上記8相PSK復調IC20におけるA/D（analog to digital）コンバータ21・22に送出するようになっている。受信アンテナ1から上記周波数選局・I/Q復調回路11への入力信号の入力は、周波数ダウンコンバータ2を介して行われる。

【0038】信号状態検出回路12は、受信アンテナ1から衛星放送受信部である上記衛星放送受信装置10に入力された入力信号の状態を検出するようになっている。本実施の形態では、上記信号状態検出回路12は、8相PSK復調IC20の前段に設けられ、受信アンテナ1で受信された入力信号は、周波数ダウンコンバータ2で1GHz帯の第1中間周波数信号に変換された後、2分配され、その一方が上記周波数選局・I/Q復調回

8

路11に入力される一方、他方が該信号状態検出回路12に入力されるようになっている。該信号状態検出回路12で検出された入力信号の状態、つまり、該信号状態検出回路12による検出結果は、制御用インターフェース13を介してCPU30によって検出される。

【0039】上記8相PSK復調IC20は、上記周波数選局・I/Q復調回路11からの出力をアナログ/デジタル変換して8相PSK復調回路23に送出するA/Dコンバータ21・22と、A/Dコンバータ21・22を介して上記周波数選局・I/Q復調回路11より出力されるベースバンド信号であるI/Q信号（I信号およびQ信号）をデジタル復調する8相PSK復調回路23と、誤り訂正を行うトレリスデコーダ24並びにリードソロモンデコーダ25と、周波数変調された搬送波の中からベースバンド信号を抽出する、閉ループで結ばれた、PLL回路26（位相比較器）、ループフィルタ27、およびVCO（voltage controlled oscillator：電圧制御発振器）回路28と、制御用インターフェース29とを備えたトランスポート回路からなり、周波数選局・I/Q復調回路11から出力されたベースバンド信号をA/D変換し、8相PSK復調回路23、トレリスデコーダ24、およびリードソロモンデコーダ25によって、デジタル復調した後、誤り訂正を行い、上記ベースバンド信号をエラー訂正されたデジタル信号に復調することで、トランスポートストリームデータとして出力するようになっている。

【0040】A/Dコンバータ21は周波数選局・I/Q復調回路11のI信号出力端子に接続され、A/Dコンバータ22は周波数選局・I/Q復調回路11のQ信号出力端子に接続されている。

【0041】また、上記8相PSK復調IC20におけるA/Dコンバータ21・22には、CPU30から、上記制御用インターフェース29およびPLL回路26を介して受信チャネルの選局データに基づくパラメータ（復調ICパラメータ）に応じた局部発振信号が与えられ、これにより、8相PSK復調回路23の特性が決定されている。

【0042】上記CPU30は、上記衛星放送受信装置10におけるフロントエンドユニットを該衛星放送受信装置10の外部から制御するようになっており、上記8相PSK復調IC20に受信チャネルの選局データに基づく制御信号（局部発振信号）を与えると共に、上記信号状態検出回路12で検出された入力信号の状態に応じて上記8相PSK復調IC20に与える制御信号を変更することで、信号状態検出回路12で検出された入力信号の状態に応じて、信号復調回路である上記8相PSK復調回路23の特性を変化させるようになっている。

【0043】次に、本実施の形態に係る上記衛星放送受信システムの動作（受信方法）について以下に説明する。受信アンテナ1で受信された信号（RF（radio fre

9

quency : 無線周波数) 信号)、すなわち、衛星放送は、周波数ダウンコンバータ 2 を介して衛星放送受信装置 10 における周波数選局・I/Q復調回路 11 に入力される。

【0044】上記周波数ダウンコンバータ 2 は、図示しない低雑音増幅器、混合器(ミキサ)等を備え、受信アンテナ 1 で受信された 12GHz 帯の高周波の信号を、低雑音増幅器で増幅した上で、混合器により 1GHz 帯にダウンコンバートして 1GHz 帯の第 1 中間周波数

(IF: intermediate frequency) 信号とし、さらに増幅した上で衛星放送受信装置 10 に送る。本実施の形態では、上記周波数ダウンコンバータ 2 から衛星放送受信装置 10 に送出された信号は該衛星放送受信装置 10 において 2 分配され、その一方が、該衛星放送受信装置 10 の周波数選局・I/Q復調回路 11 に入力される。

【0045】周波数選局・I/Q復調回路 11 は、周波数選局回路と I/Q復調回路(コンバータ)とからなり、上記周波数ダウンコンバータ 2 で 12GHz 帯から 1GHz 帯に変換された周波数(第 1 中間周波数信号)の中から選局を行い、選局後の中間周波数を I/Q復調してデジタル復調すべきベースバンド信号に変換し、A/Dコンバータ 21・22 を介して上記 8 相 PSK 復調 IC 20 に送出する。

【0046】具体的には、上記周波数選局回路は、例えば、混合器(ミキサ)、局部発振器、帯域通過フィルタ、増幅器、I/Q復調器等(何れも図示せず)を備え、衛星放送受信装置 10 では、周波数選局・I/Q復調回路 11 にて、上記周波数ダウンコンバータ 2 で 12GHz 帯から 1GHz 帯に変換された周波数(第 1 中間周波数信号)の中から選局を行い、混合器(ミキサ)にて、上記第 1 中間周波数信号を、希望チャンネルに合わせた局部発振周波数と再度混合し、第 1 中間周波数信号と局部発振器からの局部発振信号との差の周波数を有する第 2 中間周波数(IF)信号(13.26MHz または 402.78MHz)を得る。次いで、この第 2 中間周波数信号を、帯域通過フィルタ(例えば表面音響波フィルタ)によって帯域制限し、不要なスペクトラムを除去し、増幅器にて増幅した後、I/Q復調回路に送出する。

【0047】I/Q復調回路は、例えば、ダウンコンバート用の 2 つの混合器(ミキサ)、局部発振回路、90 度位相器等(何れも図示せず)を備えている。周波数選局回路からの第 2 中間周波数信号は、2 分配されて各混合器に入力される。また、第 2 中間周波数信号と略等しい周波数で発振する上記局部発振回路からの出力は 2 分配され、その一方が 90 度移相器を経由することによって得られた、互いに 90 度位相が異なる 2 つの信号(直交基準搬送信号、基準搬送信号)が上記各混合器に入力され、各混合器にて、2 分配された上記第 2 中間周波数信号と混合されてベースバンド信号に周波数変換され

10

る。つまり、一方の混合器では、2 分配された第 2 中間周波数信号のうち、一方の第 2 中間周波数信号と直交基準搬送信号とが乗算され、他方の混合器では、2 分配された第 2 中間周波数信号のうち、他方の第 2 中間周波数信号と基準搬送信号とがそれぞれ乗算される。これにより、I/Q復調回路では、第 2 中間周波数信号をベースバンド信号に周波数変換し、90 度位相のずれた、I 信号(1.5MHz)および Q 信号(0.5MHz)の 2 つの信号(色差信号)を出力する。

【0048】このようにして変換されたベースバンド信号(色差信号)のうち、I 信号は A/Dコンバータ 21 に入力され、Q 信号は A/Dコンバータ 22 に入力され、それぞれアナログ/デジタル変換されて 8 相 PSK 復調回路 23 に送出される。

【0049】そして、上記周波数選局・I/Q復調回路 11 より出力された I/Q 信号は、8 相 PSK 復調回路 23 において 8 相 PSK 復調され、8 相 PSK 復調データとしてトレリスデコード 24 に出力され、トレリス符号化 8 相 PSK 変調され、リードソロモンデコード 25 を介してトランスポートストリームデータとして衛星放送受信装置 10 より後段の回路に出力される。このように、受信アンテナ 1 から入力された入力信号は、デジタル復調された後、トレリスデコード 24、リードソロモンデコード 25 等により、受信した放送形態に応じたデコードおよびエラー訂正が行われ、後段の回路に出力される。

【0050】上記 8 相 PSK 復調 IC 20 は、該 8 相 PSK 復調 IC 20 の動作を制御するための、図示しない制御情報用の制御情報ラインを通じて、衛星放送受信部である衛星放送受信装置 10 外部の CPU 30 によって、その動作が制御されている。

【0051】上記 8 相 PSK 復調 IC 20 には、CPU 30 から、例えば受信チャンネルの選局データに基づく、上記 8 相 PSK 復調 IC 20 (8 相 PSK 復調回路 23)の特性を決定するパラメータ(復調 IC パラメータ)に応じた制御信号が与えられている。該データは、制御用インターフェース 29 を介して PLL 回路 26 に入力される。該 PLL 回路 26 では、上記データに対応して、上記 8 相 PSK 復調 IC 20 における 8 相 PSK 復調回路 23 の特性を決定するパラメータ(復調 IC パラメータ)の設定が行われ、該パラメータに応じた発振周波数の制御等が行われ、所望する選局チャンネルの信号成分に発振周波数が一致するように制御されている。PLL 回路 26 による制御結果は、A/Dコンバータ 21・22 にてデジタル変換され、8 相 PSK 復調回路 23 に出力される。これにより、上記 A/Dコンバータ 21・22 には、上記 PLL 回路 26 と閉ループを形成する VCO 回路 28 からの局部発振信号が制御信号として与えられている。

【0052】一方、受信アンテナ 1 で受信され、上記周

11

波数ダウンコンバータ2から衛星放送受信装置10に送出され、該衛星放送受信装置10において2分配された信号のうち、他方の信号は、該衛星放送受信装置10の信号状態検出回路12に入力される。上記信号状態検出回路12もまた、該信号状態検出回路12の動作を制御するための、図示しない制御情報用の制御情報ラインを通じて、衛星放送受信装置10外部のCPU30によって、その動作が制御されている。

【0053】該信号状態検出回路12に受信アンテナ1からの入力信号が入力されると、該信号状態検出回路12では、入力された入力信号の状態の検出が行われる。この検出結果は、制御用インターフェース13を介してCPU30に出力され、該CPU30において検出される。

【0054】CPU30では、信号状態検出回路12で検出された入力信号の状態から、受信性能を左右するパラメータである、8相PSK復調回路23の特性を決めるパラメータ値として現在設定されているパラメータ値が入力信号の状態に最適な値かどうかを判定し、この判定結果に応じて、8相PSK復調回路23の特性、具体的には、該8相PSK復調回路23の特性を決定するパラメータを最適な値に制御する。

【0055】CPU30は、上記判定結果に応じて、8相PSK復調IC20の制御用インターフェース29を介してPLL回路26に入力するデータを変更する。これにより、上記A/Dコンバータ21・22には、上記信号状態検出回路12で検出された入力信号の状態に応じた局部発振信号が与えられる。

【0056】本実施の形態では、このように、上記信号状態検出回路12にて受信アンテナ1から入力された入力信号の状態を検出し、該検出結果に基づいて8相PSK復調回路23の特性を最適な値に制御することで、常に最適な受信性能を確保することができるようになって

いる。

【0057】次に、図2に示すフローチャートに基づいて、信号復調回路およびエラー訂正回路を内蔵した衛星放送受信部の衛星放送受信用のフロントエンドユニットの制御方法として、上記衛星放送受信装置10の8相PSK復調IC20の特性制御について以下に説明する。

【0058】上記フロントエンドユニットでは、まず、図2に示すように、外部のCPU30からの制御データに基づいて、初期設定(S1)を行った後、8相PSK復調IC20の特性、より具体的には、信号復調回路である8相PSK復調回路23の特性を決めるパラメータ(復調ICパラメータ)の設定が行われる(S2)。

【0059】次に、信号状態検出回路12で、入力信号の状態を検出し(S3)、現在設定されているパラメータ(復調ICパラメータ)の値が、検出された入力信号の状態に最適な値かどうかを判定(復調ICパラメータ判定)する(S4)。

12

【0060】S4で判定結果がNGであれば、パラメータ設定を変更し(S7)、再びS2に戻って復調ICパラメータを設定し、入力信号の状態検出(S3)、復調ICパラメータ判定(S4)を、S4で判定結果がOKとなるまで繰り返す。

【0061】一方、S4で、判定結果がOKとなった場合は、設定を完了し(S5)、以降、次にパラメータが変更されるまで、S5で設定されたパラメータを用いて信号の受信が行われる。

【0062】S5で設定が完了すると、上記信号状態検出回路12は、待機状態に入る(S6)。そして、定期的にS3に戻って入力信号の状態の検出を行い、復調ICパラメータ判定(S4)を行うことにより、時間軸に対して常に最適なパラメータ値が設定される。

【0063】次に、上記パラメータとして、8相PSK復調IC20のループフィルタ27の時定数の設定を行う場合を例に挙げて、上記衛星放送受信装置10の8相PSK復調IC20の特性制御について以下に説明する。8相PSK復調IC20のループフィルタ27(PLLループフィルタ)は、PLL回路26の出力に含まれる高周波成分や雑音(ノイズ)を取り除くと共に、外部信号捕獲後のロックの持続(保持)を行うようになっており、該ループフィルタ27の時定数は、該ループフィルタ27の時定数に対する耐ノイズ特性および耐振動特性を考慮して決定される。これら両特性は、互いに相反する傾向性を有している。

【0064】図3は、図1に示す衛星放送受信システムにおける衛星放送受信用のフロントエンドユニットの制御方法を示す他のフローチャートであり、ここでは、入力信号に応じて8相PSK復調IC20のループフィルタ27の時定数を変更する場合における8相PSK復調IC20の特性制御について説明する。この場合、上記フロントエンドユニットでは、まず、図3に示すように、外部のCPU30からの制御データに基づいて、初期設定(S11)が行われた後、8相PSK復調IC20(8相PSK復調回路23)の特性を決めるループフィルタ27(PLLループフィルタ(復調ICループフィルタ))の時定数の設定が行われる(S12)。

【0065】次に、信号状態検出回路12で、入力信号の状態を検出し(S13)、現在設定されている復調ICループフィルタ時定数、すなわち、外部のCPU30からの制御データに基づいて現在8相PSK復調IC20のループフィルタ27で設定されている時定数が、信号状態検出回路12で検出された入力信号の状態に最適な値かどうかを判定する(S14)。

【0066】S14で判定結果がNGであれば、時定数を変更し(S17)、再びS12に戻って復調ICループフィルタの時定数を設定し、入力信号の状態検出(S13)、復調ICループフィルタの時定数判定(S14)を、S14で判定結果がOKとなるまで繰り返す。

13

【0067】一方、S14で、判定結果がOKとなった場合は、設定を完了し（S15）、以降、次にパラメータが変更されるまで、S15で設定されたパラメータを用いて信号の受信が行われる。

【0068】S15で設定が完了すると、上記信号状態検出回路12は、待機状態に入る（S16）。そして、定期的にS13に戻って入力信号の状態の検出を行い、復調ICループフィルタ時定数の判定（S14）を行うことにより、時間軸に対して常に最適な時定数が設定される。

【0069】このように、入力信号の状態に基づいて、受信性能を左右する、8相PSK復調IC20の特性、特に、8相PSK復調回路23の特性を決めるパラメータ（例えばループフィルタ27の時定数）を外部からの制御によって変化させて該パラメータ（例えばループフィルタ27の時定数）が最適な時定数となるように制御することで、入力信号の状態に応じた最適な受信性能を確保することができる。また、本実施の形態によれば、上記パラメータ（例えばループフィルタ27の時定数）の変更を定期的に行い、該時定数が時間軸に対して最適な時定数となるように制御することで、時間軸に対して、常に最適な受信性能を確保することができる。

【0070】なお、上記の説明では、入力信号の状態に基づいてループフィルタ27の時定数を変化させる構成としたが、その他、ループフィルタ27の定数を変更することで、キャプチャレンジ、ロック時の位相誤差、アキュジション時間、ジッタ等、その系における最適な状態を求めることができる。

【0071】また、本実施の形態において、上記信号状態検出回路12が検出する入力信号の状態とは、8相PSK復調IC20の特性を変更するパラメータ、つまり、受信性能を左右するパラメータの変更により、該パラメータに影響を及ぼす、入力信号の特性値を示す。

【0072】該入力信号の状態（特性値）としては、例えば、入力信号のC/N（電送路の1Hzあたりの受信電力（dBm/Hz）／雑音電力密度（dBm）比）の状態（C/N値）や、復調された入力信号のBER（bit error rate：ビット誤り率）の状態（BER値）等が挙げられる。

【0073】すなわち、本実施の形態に係る上記衛星放送受信システムは、衛星放送受信装置10として、例えば、図4に示すように、上記信号状態検出回路12が、入力信号のC/N値を検出するC/N値検出回路12aを有する衛星放送受信装置を備えた構成を有している。

【0074】該衛星放送受信装置10では、上記信号状態検出回路12により、入力信号の状態として、入力信号におけるC/N値が検出される。この結果、CPU30による復調ICパラメータの判定は、入力信号におけるC/N値に基づいて行われ、復調ICパラメータは、

14

入力信号におけるC/N値に応じて変更されるようになっている。なお、図4に示す衛星放送受信システムにおける信号状態検出回路12の内部の構成以外の構成並びに動作は、図1に示す衛星放送受信システムと同じであるため、ここではその説明を省略する。

【0075】次に、図5に示すフローチャートに基づいて、信号復調回路およびエラー訂正回路を内蔵した衛星放送受信部の衛星放送受信用のフロントエンドユニットの制御方法として、図4に示す衛星放送受信装置10の8相PSK復調IC20の特性制御、つまり、復調ICパラメータを、入力信号におけるC/N値に応じて変更する場合における8相PSK復調IC20の特性制御について以下に説明する。

【0076】この場合、上記フロントエンドユニットでは、まず、図5に示すように、外部のCPU30からの制御データに基づいて、初期設定（S21）が行われた後、8相PSK復調IC20の特性、より具体的には、信号復調回路である8相PSK復調回路23の特性を決めるパラメータ（復調ICパラメータ）の設定が行われる（S22）。

【0077】次に、信号状態検出回路12におけるC/N値検出回路12aで、入力信号のC/N値を検出し（S23）、現在設定されているパラメータ（復調ICパラメータ）の値が、検出されたC/N値に対して最適な値かどうかを判定（復調ICパラメータ判定）する（S24）。

【0078】S24で判定結果がNGであれば、復調ICパラメータの設定を変更し（S27）、再びS22に戻って復調ICパラメータを設定し、入力信号のC/N値検出（S23）、復調ICパラメータ判定（S24）を、S24で判定結果がOKとなるまで繰り返す。

【0079】一方、S24で、判定結果がOKとなった場合は、復調ICパラメータの設定を完了し（S25）、以降、次にパラメータが変更されるまで、S25で設定されたパラメータを用いて信号の受信が行われる。

【0080】S25で設定が完了すると、上記信号状態検出回路12は、待機状態に入る（S26）。そして、定期的にS23に戻って入力信号のC/N値の検出を行い、復調ICパラメータ判定（S24）を行うことにより、時間軸に対して常に最適なパラメータ値が設定される。従って、常に最適な受信性能を確保することが可能となる。

【0081】上記復調ICパラメータとしては、例えば、図3に示したように、8相PSK復調IC20（8相PSK復調回路23）の特性を決めるループフィルタ27（PLLループフィルタ（復調ICループフィルタ））の時定数が挙げられる。

【0082】そこで、次に、図6に示すフローチャートに基づいて、信号復調回路およびエラー訂正回路を内蔵

10

20

30

40

50

15

した衛星放送受信部の衛星放送受信のフロントエンドユニットの制御方法として、図4に示す衛星放送受信装置10の8相PSK復調IC20の特性制御において、8相PSK復調IC20のループフィルタ27（PLLループフィルタ（復調ICループフィルタ））の時定数を、入力信号におけるC/N値に応じて変更する場合における8相PSK復調IC20の特性制御について以下に説明する。

【0083】この場合、上記フロントエンドユニットでは、先ず、図6に示すように、外部のCPU30からの制御データに基づいて、初期設定（S31）の後、8相PSK復調IC20の特性、より具体的には、信号復調回路である8相PSK復調回路23の特性を決めるパラメータ（復調ICパラメータ）の設定が行われる（S32）。

【0084】次に、信号状態検出回路12で、入力信号のC/N値を検出し（S33）、現在設定されている復調ICループフィルタの時定数が、検出されたC/N値に対して最適な値かどうかを判定する（S34）。

【0085】S34で判定結果がNGであれば、復調ICパラメータの設定を変更し（S37）、再びS32に戻って復調ICループフィルタの時定数を設定し、入力信号のC/N値検出（S33）、復調ICループフィルタの時定数判定（S34）を、S34で判定結果がOKとなるまで繰り返す。

【0086】一方、S34で、判定結果がOKとなった場合は、復調ICループフィルタの時定数の設定を完了し（S35）、以降、次に復調ICループフィルタの時定数が変更されるまで、S35で設定されたパラメータを用いて信号の受信が行われる。

【0087】S35で設定が完了すると、上記信号状態検出回路12は、待機状態に入る（S36）。そして、定期的にS33に戻って入力信号のC/N値の検出を行い、復調ICループフィルタの時定数の判定（S34）を行うことにより、時間軸に対して常に最適なパラメータ値が設定される。

【0088】ここで、信号復調回路（IC）のPLLループフィルタの時定数に対する耐ノイズ特性および耐振動特性の一例として、8相PSK復調IC20のループフィルタ27の時定数に対する耐ノイズ特性および耐振動特性の一例を図7に示す。図7に示されるように、一般的に、耐ノイズ特性と耐振動特性とは互いに相反する傾向を有している。耐ノイズ特性は時定数が大きくなる程良くなる傾向にあり、逆に、耐振動特性は時定数が小さくなる程良くなる傾向にある。

【0089】耐ノイズ特性は、信号復調回路およびエラー訂正回路を内蔵した衛星放送受信部（この場合は衛星放送受信装置10）の出力データにエラーが発生しない限界のノイズ量（限界ノイズ量）として表すことができる。したがって、図7に示すように、小さい時定数に

16

しては限界ノイズ量は小さくなる。すなわち、耐ノイズ特性が悪くなる。逆に、大きい時定数に対しては限界ノイズ量は大きくなる。すなわち、耐ノイズ特性が良くなる。入力信号に含まれるノイズ量は、入力信号のC/N値によって正確に表すことができる。

【0090】一方、耐振動特性は、信号復調回路およびエラー訂正回路を内蔵した衛星放送受信部（この場合は衛星放送受信装置10）の出力データにエラーが発生しない限界の振動量（限界振動量）として表すことができる。振動は結果的にフロントエンドユニット内部の1/Q信号の周波数変動をもたらすため、限界の振動量は限界の周波数変動量（限界周波数変動量）として表すことができる。したがって、図7に示すように、小さい時定数に対しては限界周波数変動量は大きくなる。すなわち、耐振動特性が良くなる。逆に、大きい時定数に対しては限界周波数変動量は大きくなる。すなわち、耐振動特性が悪くなる。

【0091】ここで、一例として、図7において、入力信号に含まれるノイズ量がN2である場合について以下に考察する。この場合、PLLループフィルタの時定数はTcに設定されている必要がある。この時、限界周波数振動量はSaであり、この例においては最も悪い特性となる。ここで、天候の変化等の理由により、入力信号に含まれるノイズ量がN2からN1に変化した場合、PLLループフィルタの時定数はTaに変更することが可能となり、この変更を実行することによって限界周波数振動量はScとなり、耐振動特性を良くすることができる。

【0092】このように、入力信号のC/N値（ノイズ量）に応じて定期的にPLLループフィルタの時定数を変更、より具体的には、予め調査された衛星放送受信部からの出力信号にエラーが発生しない範囲で小さくなるようにCPU30によって変化させることにより、時間軸に対して常に最適なPLLループフィルタの時定数を設定することができる。この結果、常に最適な耐ノイズ特性と耐振動特性とを得ることができる。

【0093】また、本実施の形態に係る衛星放送受信システムは、上記信号状態検出回路12が、入力信号の状態として、復調後の入力信号のBER値を検出し、これにより、復調後の入力信号のBER値に応じて復調ICパラメータを変更する構成としてもよい。このような構成を有する衛星放送受信システムを図8に示す。

【0094】本実施の形態に係る上記衛星放送受信システムは、図4において、衛星放送受信装置10に代えて、図8に示すように、上記信号状態検出回路12が、入力信号を復調する復調回路12bと、復調後の入力信号のBER値を検出するBER値検出回路12cを有する衛星放送受信装置10'を備えた構成を有している。なお、図8に示す衛星放送受信システムにおける信号状態検出回路12の内部の構成以外の構成並びに動作は、

10

20

30

40

50

17

図1並びに図4に示す衛星放送受信システムと同じであるため、ここではその説明を省略する。

【0095】次に、図9に示すフローチャートに基づいて、信号復調回路およびエラー訂正回路を内蔵した衛星放送受信部の衛星放送受信用のフロントエンドユニットの制御方法として、図8に示す衛星放送受信装置10'の8相PSK復調IC20の特性制御、つまり、復調ICパラメータを、復調後の入力信号におけるBER値に応じて変更する場合における8相PSK復調IC20の特性制御について以下に説明する。

【0096】この場合、上記フロントエンドユニットでは、先ず、図9に示すように、外部のCPU30からの制御データに基づいて、初期設定(S41)の後、8相PSK復調IC20の特性、より具体的には、信号復調回路である8相PSK復調回路23の特性を決めるパラメータ(復調ICパラメータ、例えば図3に示すように復調ICループフィルタの時定数)の設定が行われる(S42)。

【0097】次に、信号状態検出回路12における復調回路12bで、入力信号を復調(S43)した後、BER値検出回路12cで、復調された入力信号のBER値を検出し(S44)、現在設定されているパラメータ(復調ICパラメータ)が、検出されたBER値に対して最適な値かどうかを判定(復調ICパラメータ判定)する(S45)。

【0098】S45で判定結果がNGであれば、復調ICパラメータの設定を変更し(S48)、再びS42に戻って復調ICパラメータを設定し、入力信号の復調(S43)、復調後の入力信号のBER値検出(S44)、復調ICパラメータ判定(S45)を、S45で判定結果がOKとなるまで繰り返す。

【0099】一方、S45で、判定結果がOKとなった場合は、復調ICパラメータの設定を完了し(S46)、以降、次にパラメータが変更されるまで、S46で設定されたパラメータを用いて信号の受信が行われる。

【0100】S46で設定が完了すると、上記信号状態検出回路12は、待機状態に入る(S47)。そして、定期的にS43に戻って入力信号のBER値の検出を行い、復調ICパラメータの判定(S45)を行うことにより、時間軸に対して常に最適なパラメータ値が設定される。従って、常に最適な受信性能を確保することが可能となる。

【0101】以上のように、本実施の形態に係る衛星放送受信システムは、(1)受信アンテナから入力された入力信号を、復調、例えばデジタル復調する信号復調回路および上記受信アンテナから入力された入力信号の状態を検出する信号状態検出回路を備えた衛星放送受信部と、(2)上記信号状態検出回路で検出された入力信号の状態に応じて上記信号復調回路の特性を変化させる

18

制御部とを備えた構成を有している。

【0102】本実施の形態に係る衛星放送受信部は、信号復調回路およびエラー訂正回路を内蔵した衛星放送受信装置であって、入力信号の状態に応じて上記信号復調回路の特性を外部制御によって変化させることにより、常に最適な受信性能を確保するようになっている。

【0103】本実施の形態に係る上記衛星放送受信システムは、より具体的には、(1)受信アンテナから入力された入力信号を復調すべきベースバンド信号に変換するチューナフロントエンド回路と、上記チューナフロントエンド回路より出力されるベースバンド信号に対して、復調、例えばデジタル復調を行う信号復調回路と、上記受信アンテナから入力された入力信号の状態を検出する信号状態検出回路とを備えた衛星放送受信部と、(2)上記信号状態検出回路で検出された入力信号の状態に応じて上記信号復調回路の特性を変化させる制御部とを備えた構成を有している。

【0104】本実施の形態に係る衛星放送受信システムによれば、受信性能を左右する、信号復調回路の特性を、入力信号の状態、例えば入力信号のC/N値、復調後のBER値(復調された入力信号のBER値)等に応じて変化させることにより、PLLループフィルタの時定数等、上記信号復調回路の特性を決定するパラメータを、初期設定のまま使用する場合と異なり、入力信号の状態に応じた最適な値に設定することができ、上記信号復調回路の特性を、入力信号の状態に応じた最適な状態(特性値)に保つことができる。例えば、信号復調回路(IC)におけるPLLループフィルタの時定数を、入力信号のC/Nの状態に応じて、予め調査された衛星放送受信部(衛星放送受信装置)の出力信号にエラーが発生しない範囲で限界まで小さくなるように、上記制御部による外部制御によって変化させることにより、常に最適な耐振動特性(限界周波数変動量)を確保することができる。このため、常に最適な受信性能を保つことができる。これにより、放送電波の降雨減衰や振動等に強く、より安定して動作する衛星放送受信システムを提供することができる。

【0105】なお、本実施の形態では、衛星放送受信部がBSデジタル衛星放送を受信するBSデジタル衛星放送受信部からなる場合を例に挙げて説明したが、本発明に係る衛星放送受信システムは、これに限定されるものではない。本実施の形態において説明したフロントエンドユニットは、主にデジタル衛星放送受信用のセットトップボックス(Set top Box)もしくはBS(broadcasting satellite)あるいはCS(communication satellite)内蔵TVに使用される。なお、本発明において、衛星放送には、BSもCSも含まれるものとする。上記衛星放送受信システムをCSデジタル衛星放送の受信に使用する場合、上記信号復調回路(IC)としては、PSK復調ICとして、例えばQPSK(quadrphase ph

19

ase shift keying) 復調 IC が好適に用いられる等、上記信号復調および誤り訂正としては、受信した放送形態に応じた処理が行われる。また、上記搬送波の変調方式(信号復調)としては、PSK方式に限定されるものではない。

【0106】また、上記衛星放送受信システムとしては、デジタル衛星放送を受信するものに限定されるものではなく、アナログ衛星放送の受信を行うものであってもよい。例えば、上記衛星放送受信部としてアナログ衛星放送受信部を備え、チューナフロントエンド部にて、受信アンテナで受信したアナログ衛星放送の高周波信号(RF信号)より選局およびIF復調を行い、該チューナフロントエンド部より出力されるIF信号に対してアナログ復調処理(FM復調処理)を行う構成としてもよく、デジタル放送、アナログ放送の両方に対応した構成を有していてもよい。

【0107】〔実施の形態2〕本実施の形態について、図10に基づいて説明すれば、以下の通りである。本実施の形態では、前記実施の形態1との相違点について説明するものとし、前記実施の形態1で用いた部材と同一の機能を有する部材には同一の部材番号を付記し、その説明を省略する。

【0108】図10は本実施の形態に係る衛星放送受信システムの概略構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態でも、衛星放送受信システムの一例として、BSデジタル衛星放送受信システムを例に挙げて説明するものとするが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0109】本実施の形態に係る衛星放送受信システムは、図10に示すように、図1に示す衛星放送受信システムにおいて、制御用インターフェース13、制御用インターフェース29、およびCPU30にそれぞれ接続される共通の双方向バスラインとして、データ線31aとクロック線31bとからなるIIC(Integrated Circuit)バスライン31を備え、このIICバスライン31上でデータパルスとそれに同期したクロックパルスとを送受信するようになっている。

【0110】つまり、上記衛星放送受信システムにおいて、衛星放送受信部である衛星放送受信装置40における8相PSK復調IC20並びに信号状態検出回路12は、制御用インターフェース29あるいは制御用インターフェース13により、共通のIICバスライン31を介して外部のCPU30と接続され、制御用インターフェース29あるいは制御用インターフェース13から、共通のIICバスライン31を介して、データおよびクロックのパルスを送受信することによって外部制御が行われる。これにより、衛星放送受信装置40のフロントエンドユニットに設けられた、PLL回路26と閉ループを構成するVCO回路28は、上記IICバスライン31から制御用インターフェース29に入力されるデー

20

タおよびクロックのパルスに基づく復調ICパラメータに応じた局部発振信号を出力する。

【0111】このように、本実施の形態では、上記IICバスライン31を介して、データおよびクロックのパルスを送受信することによって、8相PSK復調IC20のパラメータ(復調ICパラメータ)の設定、変更を行うことができる。

【0112】なお、上記衛星放送受信システムにおける衛星放送受信装置40としては、前記実施の形態1にて示した衛星放送受信装置10あるいは衛星放送受信装置10'の何れも使用することができる。つまり、本実施の形態に係る衛星放送受信システムにおける衛星放送受信装置40は、前記衛星放送受信装置10あるいは衛星放送受信装置10'における制御用インターフェース13並びに制御用インターフェース29の入出力端子がCPU30と共通に用いられるIICバスライン31に接続された構成を有し、該衛星放送受信装置40に用いられる信号状態検出回路12としては、C/N値検出回路12aを備え、入力信号のC/N値を検出する構成としてもよく、復調回路12bと、BER値検出回路12cとを備え、復調された入力信号のBER値を検出する構成としてもよい。

【0113】本実施の形態によれば、復調ICパラメータの設定に共通のIICバスライン31を使用するため、制御用インターフェース13、制御用インターフェース29、およびCPU30の各入出力端子を上記IICバスライン31にそれぞれ接続するだけで上記制御を行うことができるので、制御用インターフェース13、制御用インターフェース29、およびCPU30間で検出結果や制御信号をやり取りするための制御系統(制御情報用の制御情報ライン等)を新たに設ける必要が無く、より簡単で安価なシステムを提供することができる。

【0114】〔実施の形態3〕本実施の形態について、図11に基づいて説明すれば、以下の通りである。本実施の形態では、前記実施の形態1および2との相違点について説明するものとし、前記実施の形態1および2で用いた部材と同一の機能を有する部材には同一の部材番号を付記し、その説明を省略する。

【0115】図11は本実施の形態に係る衛星放送受信システムの概略構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態でも、衛星放送受信システムの一例として、BSデジタル衛星放送受信システムを例に挙げて説明するものとするが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0116】図11に示すように、本実施の形態に係る衛星放送受信システムにおける衛星放送受信装置50(衛星放送受信部)のフロントエンドユニットは、周波数選局・I/Q復調回路11と8相PSK復調IC51とを備え、該8相PSK復調IC51内部に、信号状態

21

検出回路12が設けられた構成を有している。

【0117】これにより、前記実施の形態1および2では周波数ダウンコンバータ2を介して受信アンテナ1から衛星放送受信部に入力された入力信号は、該衛星放送受信部において2分配され、その一方が周波数選局・I/Q復調回路11に送出され、他方が信号状態検出回路12に入力されることで、該信号状態検出回路12では、周波数ダウンコンバータ2で第1中間周波数信号に周波数変換された入力信号あるいは第1中間周波数信号に周波数変換された後、復調された入力信号の状態を検出するようになっていたが、本実施の形態では、8相PSK復調回路23によりデジタル復調された入力信号の状態を検出するようになっている。

【0118】つまり、本実施の形態に係る8相PSK復調IC51は、A/Dコンバータ21・22、8相PSK復調回路23、トレリスデコーダ24、リードソロモンデコーダ25、PLL回路26、ループフィルタ27、VCO回路28、制御用インターフェース29に加えて、信号状態検出回路12を備え、該信号状態検出回路12による検出結果は、制御用インターフェース29

を介してCPU30によって検出されるようになっている。

【0119】この場合、上記信号状態検出回路12としては、信号復調回路(IC)としての8相PSK復調IC51が本来有する、例えばC/Nモニタレジスタ等の信号検出機能(信号検出機構)を使用することができる。上記信号状態検出回路12として例えばC/Nモニタレジスタを使用した場合、上記信号状態検出回路12は、入力信号の状態として入力信号のC/N値を検出する。なお、上記信号状態検出回路12としては、C/N

モニタレジスタに限定されず、8相PSK復調IC51が本来有する信号検出機能(信号検出機構)を使用することができ、例えば復調された入力信号のBER値を検出する構成とすることもできる。上記8相PSK復調IC51の特性制御としては、前記実施の形態1において、図2、図3、図5、図6、または図9に示したフローチャートと同じであるため省略する。

【0120】本実施の形態では、このように、入力信号の状態の検出に、もともと8相PSK復調IC51が有する機能を使用するため、新たに入力信号の状態検出用の回路等を設ける必要が無く、より簡単で安価なシステムを提供することができる。

【0121】また、本実施の形態に係る衛星放送受信システムにおいても、上記衛星放送受信装置50におけるCPU30と8相PSK復調IC51とが共に、データ線31aとクロック線31bとからなる共通のIICバスライン31に接続されていることで、このIICバスライン31上でデータパルスとそれに同期したクロックパルスとを送受信することにより、上記信号状態検出回路12により検出した入力信号の状態をIICバスライ

22

ン31を介してCPU30にて検出することができる。

また、上記IICバスライン31を介して、データおよびクロックのパルスを送受信することによって、8相PSK復調IC51のパラメータ(復調ICパラメータ)の設定、変更を行うことができる。

【0122】このように、本実施の形態においても、制御用インターフェース29とCPU30とは、実施の形態1にて用いたような制御情報用の制御情報ラインにより接続することもできるが、図11に示したように、復調ICパラメータの設定に共通のIICバスライン31を使用し、制御用インターフェース29およびCPU30の各入出力端子を上記IICバスライン31にそれぞれ接続することで、制御用インターフェース29とCPU30との間で検出結果や制御信号をやり取りするための制御系統(制御情報用の制御情報ライン等)を新たに設ける必要が無く、より簡単で安価なシステムを提供することができる。

【0123】本実施の形態に係る衛星放送受信システムでは、受信アンテナ1で受信された信号(RF(radio frequency:無線周波数)信号)、すなわち、衛星放送は、周波数ダウンコンバータ2を介して衛星放送受信装置50における周波数選局・I/Q復調回路11に入力され、周波数選局・I/Q復調回路11で選局された後、I/Q復調されてデジタル復調すべきベースバンド信号(I信号およびQ信号)に変換され、8相PSK復調IC51に送出される。なお、上記各部(回路)における動作は、前記実施の形態1にて示した通りである。

【0124】このようにして変換されたベースバンド信号のうち、I信号はA/Dコンバータ21に入力され、Q信号はA/Dコンバータ22に入力され、それぞれアナログ/デジタル変換されて8相PSK復調回路23に送出される。

【0125】8相PSK復調回路23に入力された信号は、信号状態検出回路12にて、状態の検出が行われ、この検出結果は、制御用インターフェース29を介してIICバスライン31からCPU30に出力され、該CPU30において検出される。

【0126】また、上記8相PSK復調IC51は、IICバスライン31を介して、CPU30によって、その動作が制御されている。

【0127】上記8相PSK復調IC51には、CPU30から例えば受信チャネルの選局データがIICバスライン31を介してデータパルスおよびクロックパルスとして与えられている。該データは、制御用インターフェース29を介してPLL回路26に入力される。該PLL回路26では、上記データに対応して、上記8相PSK復調IC51における8相PSK復調回路23の特性を決定するパラメータ(復調ICパラメータ)の設定が行われ、該パラメータに応じた発振周波数の制御等が

23

行われ、所望する選局チャネルの信号成分に発振周波数が一致するように制御されている。PLL回路26による制御結果は、A/Dコンバータ21・22にてデジタル変換され、8相PSK復調回路23に出力される。これにより、上記A/Dコンバータ21・22には、上記PLL回路26と閉ループを形成するVCO回路28からの局部発振信号が制御信号として与えられている。

【0128】信号状態検出回路12にて検出された入力信号の状態がCPU30において検出されると、該CPU30では、信号状態検出回路12で検出された入力信号の状態から、受信性能を左右するパラメータである、8相PSK復調IC51、特に、8相PSK復調回路23の特性を決めるパラメータ値として現在設定されているパラメータ値（復調ICパラメータ）が入力信号の状態に最適な値かどうかを判定する。

【0129】そして、該CPU30は、上記判定結果に応じて、8相PSK復調回路23の特性、具体的には、該8相PSK復調回路23の特性を決定するパラメータを最適な値に制御すべく、IICバスライン31から、8相PSK復調IC51の制御用インターフェース29を介して、上記PLL回路26に inputsするデータパルスおよびクロックパルスを変更する。これにより、上記A/Dコンバータ21・22には、上記信号状態検出回路12で検出された入力信号の状態に応じた局部発振信号（制御信号）が与えられる。

【0130】そして、前記周波数選局・I/Q復調回路11より上記A/Dコンバータ21・22を介して8相PSK復調回路23に出力されたI信号およびQ信号は、該8相PSK復調回路23にて8相PSK復調されてトレリスデコーダ24に出力され、トレリス符号化8相PSK変調された後、リードソロモンデコーダ25を介してトランスポートストリームデータとして衛星放送受信装置50より後段の回路に出力される。

【0131】本実施の形態においても、このように、上記信号状態検出回路12にて受信アンテナ1から衛星放送受信部に入力された入力信号の状態を検出し、該検出結果に基づいて8相PSK復調回路23の特性を最適な値に制御することで、常に最適な受信性能を確保することができる。これにより、放送電波の降雨減衰や振動等に強く、より安定して動作する衛星放送受信システムを提供することができる。

【0132】（実施の形態4）本実施の形態について、図12および図13に基づいて説明すれば、以下の通りである。本実施の形態では、実施の形態1～3との相違点について説明するものとし、前記実施の形態1～3で用いた部材と同一の機能を有する部材には同一の部材番号を付記し、その説明を省略する。

【0133】図12は本実施の形態に係る衛星放送受信システムの概略構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態でも、衛星放送受信システムの一例として、

24

BSデジタル衛星放送受信システムを例に挙げて説明するものとするが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0134】図12に示すように、本実施の形態に係る衛星放送受信システムにおける衛星放送受信装置60

（衛星放送受信部）のフロントエンドユニットは、周波数選局・I/Q復調回路11と8相PSK復調IC61とを備え、該8相PSK復調IC61内部に、信号状態検出回路12が設けられた構成を有している。本実施の形態において、8相PSK復調IC61並びに上記信号状態検出回路12は、前記実施の形態3に示す8相PSK復調IC51並びに信号状態検出回路12と同様の構成を有している。

【0135】本実施の形態に係る上記8相PSK復調IC61は、前記8相PSK復調IC51の構成に加えて、上記信号状態検出回路12とCPU30との双方に接続され、上記CPU30に、上記入力信号の状態に基づく割り込み信号を出力する信号状態出力フラグ62を有している。

【0136】該信号状態出力フラグ62は、信号状態検出回路12に接続されて該信号状態検出回路12からの入力信号の状態の検出データに基づいて出力信号のレベルをH (high) とL (low) とで切り換えるようになっている。

【0137】また、該信号状態出力フラグ62は、CPU30の割り込み制御用入力ポート30aに接続されており、該信号状態出力フラグ62の出力信号（H/L信号）によってCPU30に対して割り込みをかけることで、信号状態検出回路12で検出された入力信号の状態を検出するようになっている。

【0138】そして、CPU30は、上記信号状態出力フラグ62からの割り込み信号の有無により各々別個の復調ICパラメータを設定することで入力信号の状態に応じて復調ICのパラメータ設定を変更すべく、8相PSK復調IC61の制御用インターフェース29を介してPLL回路26に inputsするデータを変更する。

【0139】上記信号状態出力フラグ62からCPU30への割り込みによる入力信号の状態検出は、例えば、上記8相PSK復調IC61の信号状態出力フラグ62に、一例としてC/Nモニタフラグを用いた場合、C/Nモニタフラグは、入力信号のC/N値が予め設定されたC/N値より小さくなった場合にはH (high) レベルの信号（H信号）を出力し、逆に、入力信号のC/N値が予め設定されたC/N値より大きくなった場合にはL (low) レベルの信号（L信号）を出力するといった動作を行なうことで行われる。

【0140】ここで、入力信号のC/N値が、予め設定された所定の値よりも小さくなった場合に復調ICパラメータを切り替えるといった制御を行う場合、上記CPU30の割り込み制御用入力ポート30aへの入力信号

25

がHレベルとなった時に割り込み制御がかかるように設定しておくことにより、入力信号のC/N値に応じて復調ICパラメータを切り替える制御を行うことができる。

【0141】このように、本実施の形態でも、上記信号状態検出回路12にて受信アンテナ1から衛星放送受信部に入力された入力信号の状態を検出し、該検出結果に基づいて8相PSK復調回路23の特性を最適な値に制御することで、常に最適な受信性能を確保することができるようになっている。

【0142】次に、図13に示すフローチャートに基づいて、信号復調回路およびエラー訂正回路を内蔵した衛星放送受信部の衛星放送受信用のフロントエンドユニットの制御方法として、上記衛星放送受信装置60の8相PSK復調IC61の特性制御について以下に説明する。

【0143】上記フロントエンドユニットでは、先ず、図13に示すように、外部のCPU30からの制御データに基づいて、初期設定(S51)を行った後、8相PSK復調IC61の特性、より具体的には、信号復調回路である8相PSK復調回路23の特性を決めるパラメータ(復調ICパラメータ)の設定が行われる(S52)。

【0144】次に、CPU30にて、信号状態出力フラグ62からの割り込み信号が検出されると(S53)、復調ICパラメータの設定を変更し(S56)、再びS52に戻って復調ICパラメータを設定し、割り込み信号の検出を行う(S53)。

【0145】S53で割り込み信号がない場合、つまり、割り込み信号が検出されないときは、設定を完了(S54)して待機状態に入る(S55)。

【0146】以上のように、本実施の形態によれば、初期設定の後、割り込み信号の有無を検出し、割り込み信号の有無で各々別個のパラメータを設定することにより、入力信号の状態に応じて復調ICのパラメータ設定を切り替えることができ、時間軸に対して常に最適なパラメータ値を設定することができる。これにより、放送電波の降雨減衰や振動等に強く、より安定して動作する衛星放送受信システムを提供することができる。また、本実施の形態によれば、制御フローが簡略化されることにより、ソフトの設計が容易となり、CPU30の負担も軽減されるため、より簡単で安価なシステムを提供することができる。

【0147】なお、本実施の形態では、上記信号状態検出回路12が8相PSK復調IC61内部に設けられている構成としたが、前記実施の形態1に示すように、上記信号状態検出回路12が、8相PSK復調IC61の前段に設けられている構成としてもよい。

【0148】

【発明の効果】本発明に係る衛星放送受信システムは、

26

以上のように、受信アンテナから入力された入力信号を復調する信号復調回路および上記受信アンテナから入力された入力信号の状態を検出する信号状態検出回路を備えた衛星放送受信部と、上記信号状態検出回路で検出された入力信号の状態に応じて上記信号復調回路の特性を変化させる制御部とを備えている構成である。

【0149】それゆえ、受信性能を左右する、信号復調回路の特性を、上記入力信号の状態に応じて変化させることができるので、該信号復調回路の特性を、上記入力信号の状態に応じた最適な状態(特性値)に保つことができる。このため、常に最適な受信性能を確保することができ、放送電波の降雨減衰や振動等に強く、より安定して動作する衛星放送受信システムを提供することができるという効果を奏する。

【0150】本発明に係る衛星放送受信システムは、以上のように、上記制御部は、上記信号状態検出回路で検出された入力信号の状態に応じて上記信号復調回路の特性を決定するPLLループフィルタの時定数を変化させる構成である。

【0151】上記PLLループフィルタの時定数に対する耐ノイズ特性および耐振動特性は、互いに相反する傾向性を有している。しかしながら、上記の構成によれば、入力信号の状態に応じて上記PLLループフィルタの時定数を変化させることで、上記信号復調回路の特性を、上記入力信号の状態に応じて変化させることができる。それゆえ、上記の構成によれば、常に最適な受信性能を確保することができ、放送電波の降雨減衰や振動等に強く、より安定して動作する衛星放送受信システムを提供することができるという効果を奏する。

【0152】本発明に係る衛星放送受信システムは、以上のように、上記信号状態検出回路は、上記受信アンテナから入力された入力信号のC/N値を検出し、上記制御部は、上記信号状態検出回路で検出された入力信号のC/N値に応じて上記信号復調回路の特性を変化させる構成である。

【0153】入力信号に含まれるノイズ量は、入力信号のC/N値によって正確に表すことができるが、一般的に、耐ノイズ特性と耐振動特性とは互いに相反する傾向性を有している。しかしながら、上記の構成によれば、入力信号のC/N値に応じて上記信号復調回路の特性を変化させることで、常に最適な受信性能を確保することができる。それゆえ、放送電波の降雨減衰や振動等に強く、より安定して動作する衛星放送受信システムを提供することができるという効果を奏する。

【0154】本発明に係る衛星放送受信システムは、以上のように、上記信号状態検出回路は、上記受信アンテナから入力された入力信号のC/N値を検出し、上記制御部は、上記信号状態検出回路で検出された入力信号のC/N値に応じて、上記信号復調回路の特性を決定するPLLループフィルタの時定数を、予め調査された衛星

27

放送受信部の出力信号にエラーが発生しない範囲で限界まで小さくなるように変化させる構成である。

【0155】入力信号に含まれるノイズ量は、入力信号のC/N値によって正確に表すことができるが、一般的に、耐ノイズ特性と耐振動特性とは互いに相反する傾向を有している。耐ノイズ特性は、上記衛星放送受信部の出力データにエラーが発生しない限界のノイズ量（限界ノイズ量）として表すことができる。一方、耐振動特性は、上記衛星放送受信部の出力データにエラーが発生しない限界の振動量（限界振動量）として表すことができ、限界の振動量は限界の周波数変動量（限界周波数変動量）として表すことができる。そして、PLLループフィルタの時定数が小さくなると、限界周波数変動量は大きくなる傾向にある。すなわち、耐振動特性が良くなる。

【0156】それゆえ、上記信号状態検出回路で検出された入力信号のC/N値（ノイズ量）に応じて、上記信号復調回路の特性を決定するPLLループフィルタの時定数を、予め調査された衛星放送受信部の出力信号にエラーが発生しない範囲で限界まで小さくなるように変化させることで、常に最適な耐振動特性を得ることができる。このため、放送電波の降雨減衰や振動等に強く、より安定して動作する衛星放送受信システムを提供することができるという効果を奏する。

【0157】本発明に係る衛星放送受信システムは、以上のように、上記信号状態検出回路は、上記受信アンテナから入力された入力信号の復調後のBER値を検出し、上記制御部は、上記信号状態検出回路で検出された、復調された入力信号のBER値に応じて上記信号復調回路の特性を変化させる構成である。

【0158】それゆえ、上記信号復調回路の特性を、復調された入力信号のBER値に応じた最適な状態（特性値）に保つことができるので、常に最適な受信性能を確保することができ、放送電波の降雨減衰や振動等に強く、より安定して動作する衛星放送受信システムを提供することができるという効果を奏する。

【0159】本発明に係る衛星放送受信システムは、以上のように、上記制御部と衛星放送受信部との間でデータパルスおよびクロックパルスの送受信が可能な双方向バスラインを備え、上記制御部は、上記双方向バスラインを介して上記衛星放送受信部とデータパルスおよびクロックパルスを送受信することによって上記信号復調回路の特性を変化させる構成である。

【0160】それゆえ、上記信号復調回路の特性を変化させるために、上記制御部と衛星放送受信部との間、具体的には、例えば上記制御部と上記信号復調回路との間並びに上記制御部と信号状態検出回路との間で検出結果や制御信号をやり取りするための制御系統を新たに設ける必要が無く、より簡素で安価な衛星放送受信システムを提供することができるという効果を奏する。

28

【0161】本発明に係る衛星放送受信システムは、以上のように、上記信号状態検出回路が、上記信号復調回路が有する信号状態検出機構である構成である。

【0162】それゆえ、入力信号の状態の検出に、上記信号復調回路が有する信号状態検出機構を使用することができるので、新たに入力信号の状態検出用の回路等を設ける必要が無く、より簡素で安価な衛星放送受信システムを提供することができるという効果を奏する。

【0163】本発明に係る衛星放送受信システムは、以上のように、上記衛星放送受信部が、上記信号状態検出回路と制御部との双方に接続され、上記制御部に、上記入力信号の状態に基づく割り込み信号を出力する信号状態出力フラグを備え、上記制御部は、上記信号状態検出回路に接続された信号状態出力フラグの割り込み信号によって上記信号復調回路の特性を変化させる構成である。

【0164】それゆえ、上記制御部は、上記信号状態検出回路に接続された信号状態出力フラグの割り込み信号によって上記信号復調回路の特性を変化させることができるので、常に最適な受信性能を確保することができ、放送電波の降雨減衰や振動等に強く、より安定して動作する衛星放送受信システムを提供することができると共に、制御フローが簡略化されることにより、ソフトの設計が容易となり、上記制御部の負担も軽減されるため、より簡素で安価なシステムを提供することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る衛星放送受信システムの概略構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す衛星放送受信システムにおける衛星放送受信のフロントエンドユニットの制御方法を示すフローチャートである。

【図3】図1に示す衛星放送受信システムにおける衛星放送受信のフロントエンドユニットの制御方法を示す他のフローチャートである。

【図4】本発明の一実施の形態に係る衛星放送受信システムの構成の一例を示すブロック図である。

【図5】図4に示す衛星放送受信システムにおける衛星放送受信のフロントエンドユニットの制御方法を示すフローチャートである。

【図6】図4に示す衛星放送受信システムにおける衛星放送受信のフロントエンドユニットの制御方法を示す他のフローチャートである。

【図7】PLLループフィルタの時定数に対する耐ノイズ特性および耐振動特性の一例を示すグラフである。

【図8】本発明の一実施の形態に係る衛星放送受信システムの構成の他の例を示すブロック図である。

【図9】図8に示す衛星放送受信システムにおける衛星放送受信のフロントエンドユニットの制御方法を示す他のフローチャートである。

【図10】本発明の他の実施の形態に係る衛星放送受信システムの概略構成を示すブロック図である。

【図11】本発明のさらに他の実施の形態に係る衛星放送受信システムの概略構成を示すブロック図である。

【図12】本発明のさらに他の実施の形態に係る衛星放送受信システムの概略構成を示すブロック図である。

【図13】図12に示す衛星放送受信システムにおける衛星放送受信のフロントエンドユニットの制御方法を示すフローチャートである。

【図14】従来の衛星放送受信システムの概略構成を示すブロック図である。

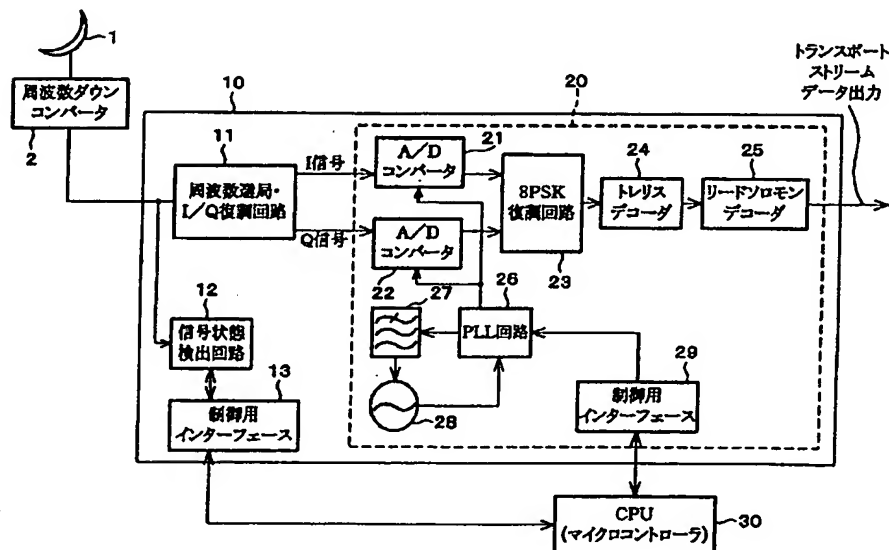
【図15】従来の衛星放送受信システムにおける衛星放送受信のフロントエンドユニットの制御方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

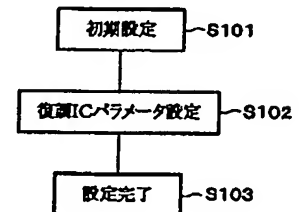
- 1 受信アンテナ
- 2 周波数ダウンコンバータ
- 10 衛星放送受信装置 (衛星放送受信部)
- 10' 衛星放送受信装置 (衛星放送受信部)
- 11 周波数選局・I/Q復調回路
- 12 信号状態検出回路
- 12a C/N値検出回路
- 12b 復調回路

- 12c BER値検出回路
- 13 制御用インターフェース
- 20 8相PSK復調IC
- 21 A/Dコンバータ
- 22 A/Dコンバータ
- 23 8相PSK復調回路 (信号復調回路)
- 24 トレリスデコーダ
- 25 リードソロモンデコーダ
- 26 PLL回路
- 27 ループフィルタ
- 28 VCO回路
- 29 制御用インターフェース
- 30 CPU (制御部)
- 30a 割り込み制御用入力ポート
- 31 IICバスライン (双方向バスライン)
- 31a データ線
- 31b クロック線
- 40 衛星放送受信装置 (衛星放送受信部)
- 50 衛星放送受信装置 (衛星放送受信部)
- 51 8相PSK復調IC
- 60 衛星放送受信装置 (衛星放送受信部)
- 61 8相PSK復調IC
- 62 信号状態出力フラグ

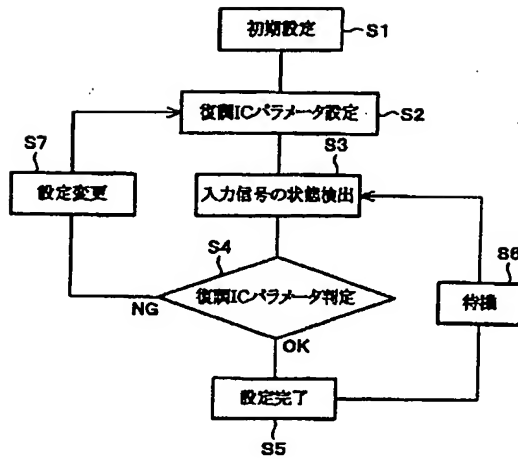
【図1】



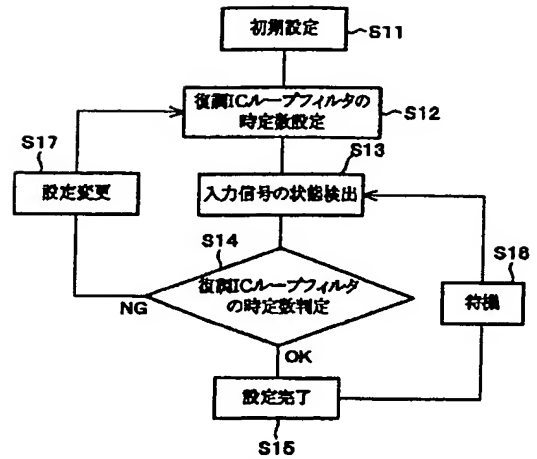
【図15】



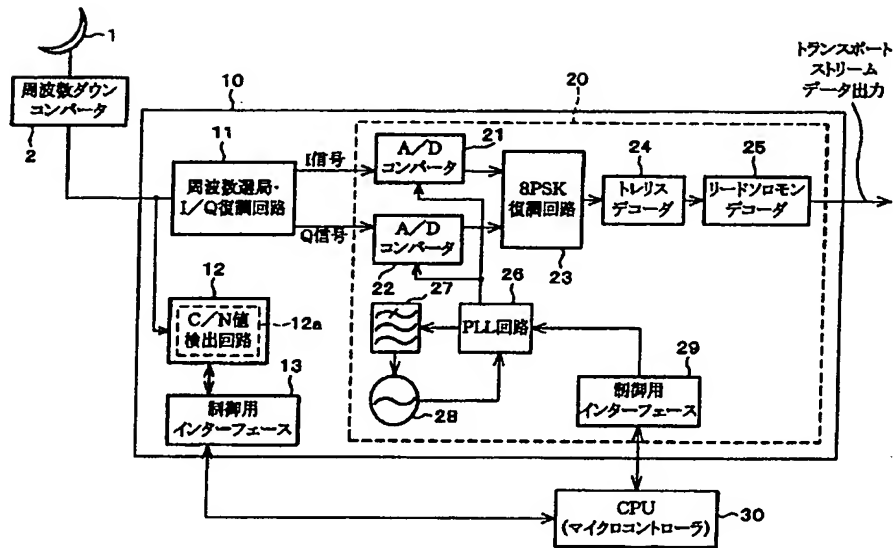
【図2】



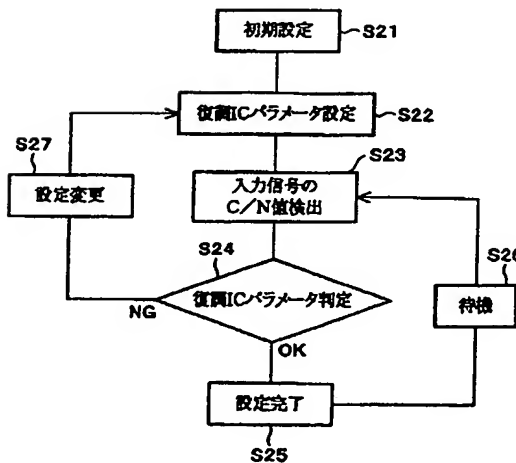
【図3】



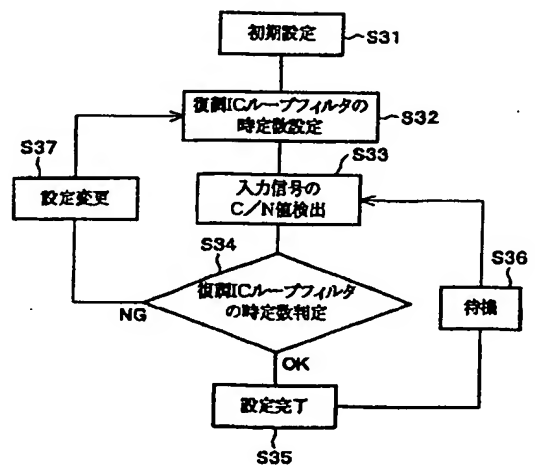
【図4】



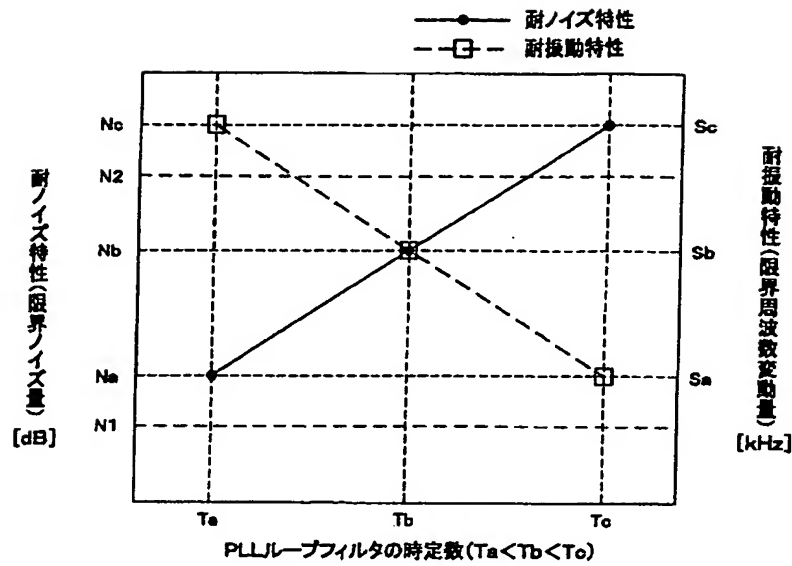
【図5】



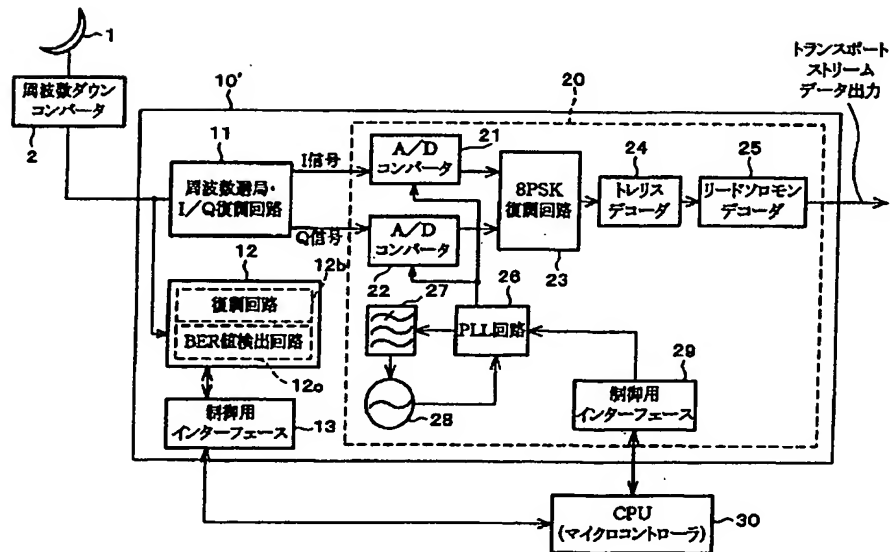
【図6】



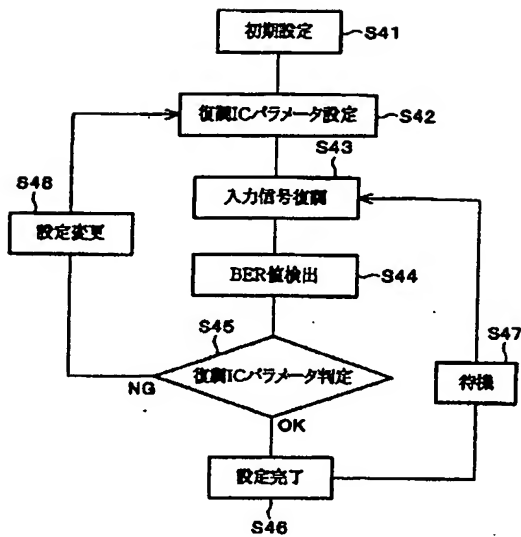
【図7】



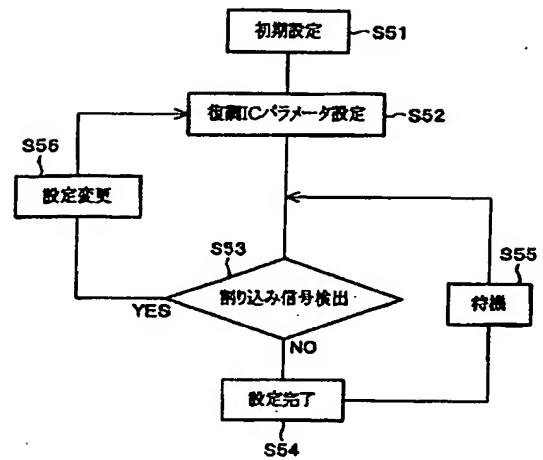
【図8】



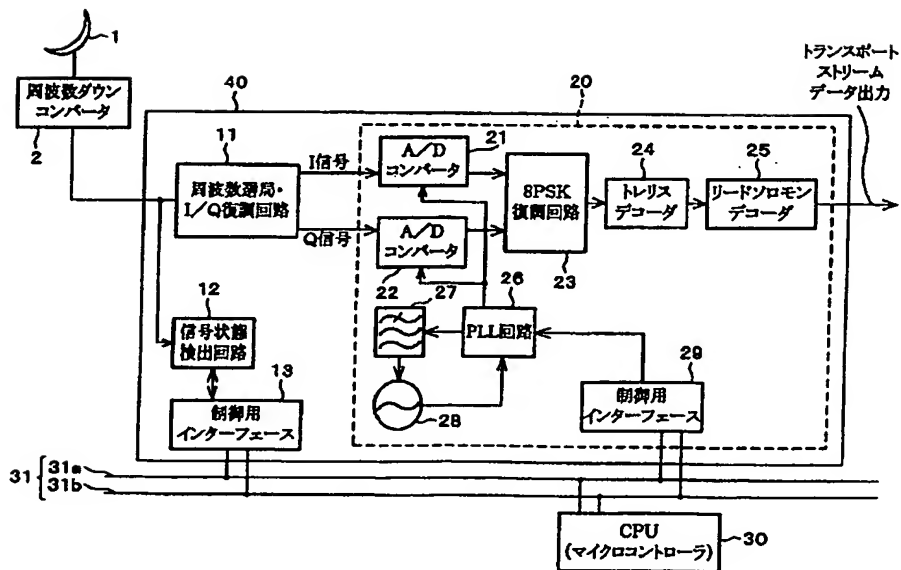
【図9】



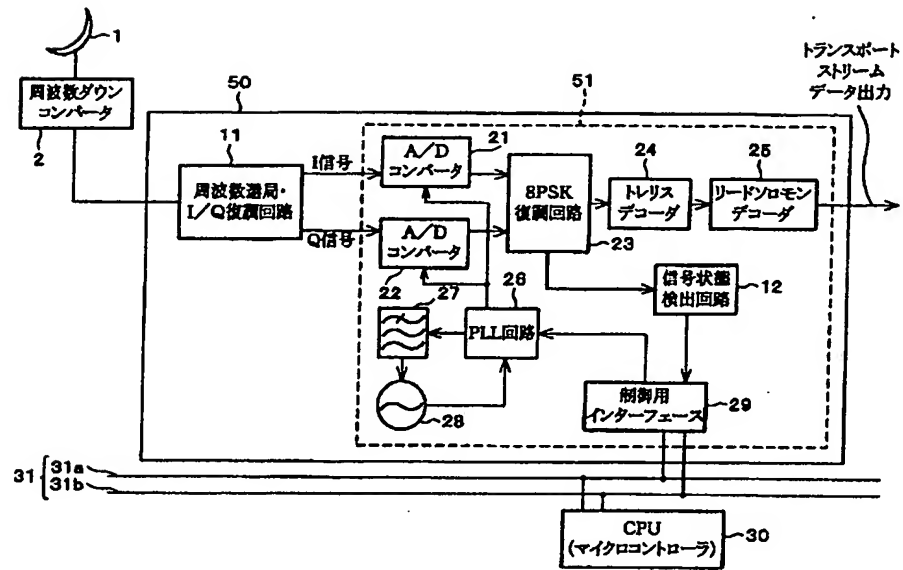
【図13】



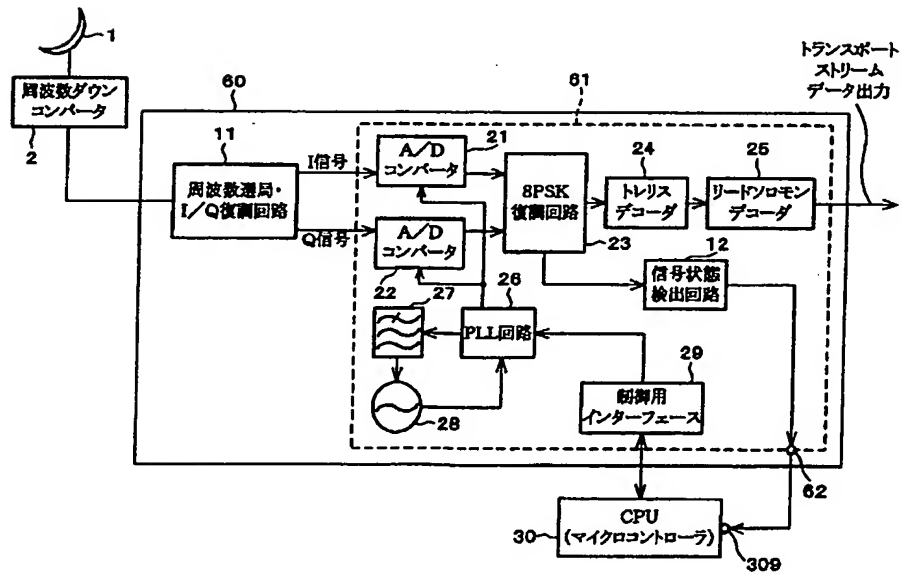
【図10】



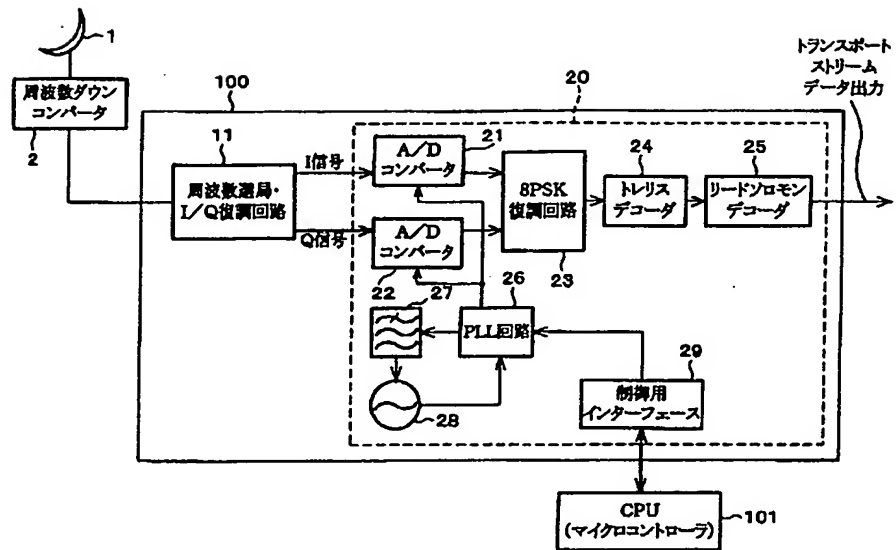
【図11】



【図12】



【図14】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.